

COMPOSITE CUTTING EDGE FOR ARCHITECTURAL STRUCTURE CRUSHER

Patent Number: JP7060535
Publication date: 1995-03-07
Inventor(s): YAMAMOTO FUKUSABURO
Applicant(s): KOBE STEEL LTD
Requested Patent: ☐ JP7060535
Application Number: JP19930215734 19930831
Priority Number(s):
IPC Classification: B23D35/00; B23D17/06; C22C29/08
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To improve abrasion resistance, defective resistance and improve the durability by setting a Vickers hardness of a tip, and specifying a fracture toughness value.

CONSTITUTION:Architectural structure bitten in cutting action are collected to a center part of length of a fixed cutter and a rotary cutter in accordance with biting action of the fixed cutter and the rotary cutter to accelerate cutting action by each cutting blade 20. At that time, a Vickers hardness of a tip of this cutting edge 20 is set to be 1300Hv or less, or desirably 500-800Hv, and its fracture toughness value J is set to be 15MPam^{1/2} or greater. As a result, durability of this cutting edge 20 is improved, and change frequency of the cutting edge 20 is reduced. In addition, in the case where expensive cemented carbide is used for only a tip part 23 of the cutting edge 20, the cost is reduced.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-60535

(43)公開日 平成7年(1995)3月7日

| (51)Int.Cl. ⁶ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|------|-----------|-----|--------|
| B 2 3 D 35/00 | | B 9238-3C | | |
| 17/06 | | 9238-3C | | |
| C 2 2 C 29/08 | | | | |

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-215734

(22)出願日 平成5年(1993)8月31日

(71)出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目3番18号

(72)発明者 山本 福三郎

兵庫県明石市魚住町金ヶ崎西大池179番1

株式会社神戸製鋼所明石工場内

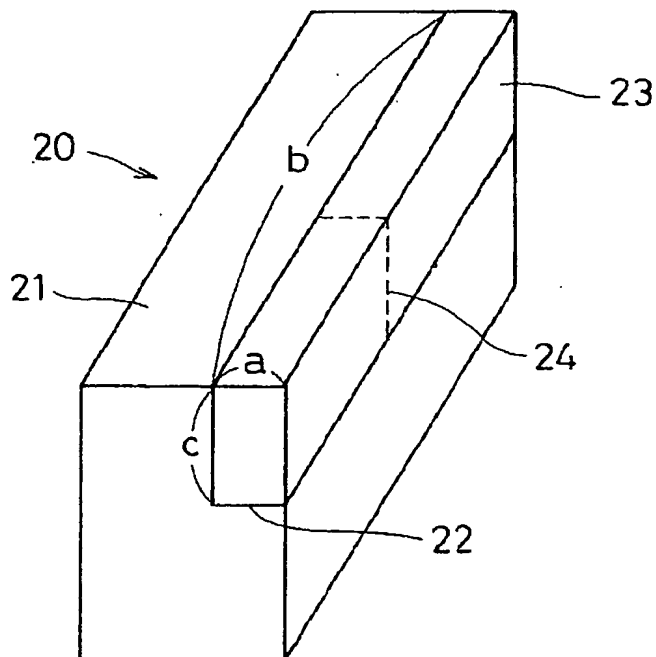
(74)代理人 弁理士 本庄 武男

(54)【発明の名称】 建築構造物圧碎機用複合切断刃

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 耐摩耗性および耐欠損性に優れ、切断刃の交換頻度を低減できる耐久性に富んだ建築構造物圧碎機用切断刃。

【構成】 超硬合金を切断刃に用い、ビッカース硬度H_vが1300以下(望ましくは500~800)であると共に、その破壊靱性値Jが15MPa^{1/2}以上とし、耐摩耗と耐欠損性の両立を図る。この超硬合金は、粒径が1~10μmの炭化タングステンWCを主成分とし、その主成分にコバルトCoを5~30重量%、ニッケルNiを0~30重量%添加し、必要に応じて炭化クロムCr₃C₂を0~5重量%添加し、更に炭化バナジウムVC、炭化タンタルTaC、炭化チタンTiC、炭化ハフニウムHfCの中から任意に選択された1種または2種以上の成分を添加した粉末原料を使用して粉末冶金法で焼結する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 超硬合金製切断刃を有する建築構造物圧砕機用切断刃において、超硬合金製切断刃の刃先のビッカース硬度Hvが1300以下であると共に、破壊靱性値Jが $15\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 以上であることを特徴とする建築構造物圧砕機用切断刃。

【請求項2】 上記超硬合金製切断刃が、粒径が $1\sim 10\mu\text{m}$ の炭化タングステンWCを主成分とし、その主成分にコバルトCoを $5\sim 30$ 重量%、ニッケルNiを $0\sim 30$ 重量%添加し、必要に応じて炭化クロムCr $3\text{C}2$ を $0\sim 5$ 重量%添加し、更に炭化バナジウムVC、炭化タンタルTaC、炭化チタンTiC、炭化ハフニウムHfCの内から任意に選択された1種または2種以上の成分を添加した粉末原料を使用して粉末冶金法で製造された焼結体である請求項1に記載の建築構造物圧砕機用切断刃。

【請求項3】 超硬合金製切断刃を有する建築構造物圧砕機用切断刃において、鉄系母材に超硬合金製切断刃先がろう付けにより接合されている請求項1の建築構造物圧砕機用切断刃。

【請求項4】 上記超硬合金製切断刃先のビッカース硬度Hvが $500\sim 800$ である請求項1、請求項2、または請求項3のいずれかに記載の建築構造物圧砕機用切断刃。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ビル等の建築構造物を圧砕する圧砕機に使用される切断刃に係り、特に鉄系母材と超硬合金製切断刃先とを接合した建築構造物圧砕機用切断刃に関する。

【0002】

【従来の技術】 ビル等の建築構造物を解体する際には、大型建設機械のアーム先端に油圧で駆動されるハサミ状のカッタを有する圧砕機を取り付けて、この圧砕機により建築構造物の鉄筋、線材を切断する。上記圧砕機の切断刃は、交換可能であるので、切断刃の寿命が尽きた場合には、切断刃を交換し得るが、切断刃の交換作業に手間がかかるために、できるだけ切断刃の交換頻度を少なくできる長寿命の切断刃が好ましい。従来から、この種切断刃に好適な材質として超硬合金が知られている。超硬合金製の切断刃は、通常の工具鋼等と比較して耐摩耗性が高く、長寿命である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 鉄筋、線材の切断作業は、多数の鉄筋、線材を束ねて切断する所謂群切断により行われるので、切断時には上記切断刃に大きな衝撃力が作用する。切断刃は、耐摩耗性に加えて耐欠損性が優れていることが必要である。しかし、切断刃全体を超硬合金で形成した場合には、高価な超硬合金の使用量が増加してコスト高になると共に、超硬合金は脆性材料であ

るために、上記群切断時に発生する衝撃力により切断刃が欠損し易いという問題がある。このため、切断刃の耐摩耗性及び耐欠損性を両立させることが要望されている。本発明は、このような従来の技術における課題を解決するために、耐摩耗性および耐欠損性に優れ、耐久性に富み切断刃の交換頻度を低減できる建築構造物圧砕機用切断刃を提供することを目的とするものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本出願の第1の発明は、超硬合金製切断刃を有する建築構造物圧砕機用切断刃において、超硬合金製切断刃の刃先のビッカース硬度Hvが1300以下であると共に、破壊靱性値Jが $15\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 以上であることを特徴とする建築構造物圧砕機用切断刃である。超硬合金製切断刃は、粒径が $1\sim 10\mu\text{m}$ の炭化タングステンWCを主成分とし、その主成分にコバルトCoを $5\sim 30$ 重量%、ニッケルNiを $0\sim 30$ 重量%添加し、必要に応じて炭化クロムCr $3\text{C}2$ を $0\sim 5$ 重量%添加し、更に炭化バナジウムVC、炭化タンタルTaC、炭化チタンTiC、炭化ハフニウムHfCの内から任意に選択された1種または2種以上の成分を添加した粉末原料を使用して粉末冶金法で製造された焼結体により構成することができる。また本出願の第2の発明は、超硬合金製切断刃を有する建築構造物圧砕機用切断刃において、鉄系母材に超硬合金製切断刃先がろう付けにより接合され、この超硬合金製切断刃先のビッカース硬度Hvが1300以下であることを特徴とする建築構造物圧砕機用切断刃として構成される。上記超硬合金製切断刃先をろう付けするろう付け部の肉厚は $0.5\sim 1.0\text{mm}$ に設定することが望ましい。また、上記超硬合金製切断刃先の面取り部は、直径 $0.3\sim 1.0\text{mm}$ の円弧状断面形状または、面取り深さが $0.3\sim 1.0\text{mm}$ の 45° 面取り断面形状に形成することが耐摩耗上望ましい。更に、上記超硬合金製切断刃先の破壊靱性値Jを $15\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ にすることにより刃先の欠損を少なくすることができる。

【0005】

【作用】 本発明によるビッカース硬度が1300以下で破壊靱性値Jが $15\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 以上の超硬合金製切断刃は、耐摩耗性および耐欠損性に優れているので、切断刃の耐久性が向上し、切断刃の交換頻度が低減される。しかも高価な超硬合金を切断刃の刃先部分だけに使用する場合には、コストが低減される。その結果、建築構造物圧砕機用切断刃の耐摩耗性及び耐欠損性を両立させることができる。通常、超硬合金で市販されているものとしては、 $700\sim 1800$ のビッカース硬度の幅があり、一般的にこの種切断刃等には特に硬度の高いものを選択される。これに対し、本発明者らが知見したところによれば、本分野の切断刃では、逆に硬度が低いもので破壊靱性値の高いものが耐摩耗、耐欠損性を両立できる

ことが分かった。このため、ビッカース硬度は1300以下、望ましい範囲は500～800Hvである。また、刃先のみを超硬合金で作成し、鉄系母材にろう付けする第2の発明では、ろう付け部の肉厚0.5～1.0に設定するのが、ろう付けの強度の面から好適であり、接合された超硬合金製切断刃先が剥離し難くなる。さらに、本発明の建築構造物圧砕機用切断刃では、炭化タングステンWCの粒径が1 μ m未満になると、焼結体に亀裂が発生し易くなり、平均粒径が10 μ mをこえると靱性が劣り、炭化タングステンWCの平均粒径を1～10 μ mに設定するのが切断刃先には好適である。炭化タングステンWCにコバルトCoを添加するのみならず、更にニッケルNiを添加することにより破壊靱性値が向上し、耐欠損性が優れた切断刃先が得られる。炭化クロムCr₃C₂を0～5重量%添加することにより、切断刃先の耐食性が向上する。炭化バナジウムVC、炭化タantalTaC、炭化チタンTiC、炭化ハフニウムHfCの内から任意に選択された1種または2種以上の成分を適宜に微量ずつ添加すると、切断刃先の基材となる炭化タングステンWCの強度及び硬度が向上し、耐食性が向上する。さらに、第2の発明の建築構造物圧砕機用切断刃では、超硬合金製切断刃先の面取り部を、半径0.3～1.0mmの円弧状断面形状または、面取り深さが0.3～1.0mmの45°面取り断面形状に形成することにより、切断刃先に欠損が発生することが防止され、切断刃先の切断能力も維持される。

【0006】

【実施例】以下、添付図面を参照して本発明を具体化した実施例につき説明し、本発明の理解に供する。尚、以下の実施例は、本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。ここに、図1は本発明の一実施例に係る切断刃を使用した建築構造物圧砕機を示す斜視図、図2は該圧砕機に装着される複合切断刃を示す斜視図、図3は束ねられた鋼線を一對の複合切断刃で切断する状態を示す斜視図、図4は切断刃の刃先の面取り寸法及び切断刃を形成する超硬合金の破壊靱性値が耐欠損性に及ぼす影響を示すグラフである。例えばビル等の建築構造物を破碎、解体する場合には、図1に示すように、大型建設機械のアーム1の先端に圧砕機10を取り付けて、圧砕機10により建築構造物を圧砕するようになっている。圧砕機10には、一對の固定カッタ11、回動カッタ12が軸13廻りに回動自在に軸支されており、固定カッタ11の基端部に設けられた油圧シリンダ14により固定カッタ11に対して回動カッタ12が回動される。固定カッタ11、回動カッタ12の噛み合わせ面には、それぞれ2枚ずつの切断刃20…がボルト24…により交換可能に固定されている。各切断刃20は、固定カッタ11、回動カッタ12の長手方向中央部の間隔が広くなるような所謂くの字状に配置されており、切断動作時に挟み込まれた建築構

造物を、固定カッタ11、回動カッタ12の挟み込み動作にともなって固定カッタ11、回動カッタ12の長手方向中央部へ集めて各切断刃20による切断作用を促進している。図2に示した例では、切断刃20は板状の母材21の噛み合わせ縁部に段付き部22を形成して、段付き部22にろう付けにより切断刃先23を接合した構造になっている。但し、切断刃20全体を切断刃先23と同様の後記するような超硬合金で形成することもできる。以下、図2に示したような刃先23をろう付けにより母材21に接合した切断刃について説明するが、刃先23の材質、先端形状、硬度、靱性値、その他に関する説明は切断刃20全体を超硬合金で形成した場合にも当てはまるものである。図2に示した母材21は、一般的な鉄系材料で形成され、切断刃先23は粉末冶金法により製造された超硬合金で形成されている。この切断刃先23の形状が、幅a、長さb、高さcとして、 $(a/b) < 0.1$ または $(c/b) < 0.1$ の場合には、切断刃先23に発生する熱応力の面から切断刃先23を切断線24で切断して、切断刃先23を2分割もしくは2以上の複数個に分割するのが好ましい。

【0007】切断刃先23を段付き部22に接合するろう材は、銀ろうと銅板とが使用され、切断刃先23と段付き部22との間に挟み込まれる銀ろうと銅板との合計の厚さが0.5～1.0mmに設定されている。本件発明者等は、図3に示すような切断刃20を使用して上記ろう材の厚さに関する実験を行った。この実験では、母材21の寸法を、A=20mm、B=200mm、C=50mmに設定し、切断刃先23の寸法をa=8mm、b=200mm、c=13mmに設定し、切断刃先23の刃先の面取り部を、直径0.5mmの円弧状断面形状に形成し、直径5～10mmの鋼線材30…を20～30本束ねて切断し、その切断回数を比較した。実験結果は、表1に示すように、銀ろうと銅板とを合計したろう材の厚さT=0.3mmでは、ろう付け不能である。厚さT=0.5～1.0では切断回数が100回未満に達した時に、ろう付けが剥離した。厚さT=1.2mmではろう付けが剥離しない切断回数が50回に減少し、厚さT=1.5mmでは切断回数が30回に減少した。この実験結果から厚さTを、T=0.5～1.0に設定するのが、ろう付けの強度の面から好適である。

【表1】

| ろう材の合計厚さT (mm) | 切断回数 (回) |
|----------------|----------|
| 0.3 | ろう付け不能 |
| 0.5 | 100< |
| 0.7 | 100< |
| 1.0 | 100< |
| 1.2 | 50 |
| 1.5 | 30 |

上記切断刃先23の材質は、粒径が1～10 μ mの炭化タングステンWCを主成分とし、その主成分にコバルトCoを5～30重量%、ニッケルNiを0～30重量%添加し、必要に応じて炭化クロムCr₃C₂を0～5重量%添加し、更に炭化バナジウムVC、炭化タンタルTaC、炭化チタンTiC、炭化ハフニウムHfCの内から任意に選択された1種または2種以上の成分を添加した粉末原料を使用して粉末冶金法で製造された焼結体になっている。このような切断刃先23の機械的強度は、抗折力が200kgf/mm²以上で、破壊靱性値が15MPa m^{1/2}以上で、ビッカース硬度Hvが1300程度の値を示している。以上のような材質の切断刃先23では、炭化タングステンWCの平均粒径が1 μ m未満になると、切断刃先23の焼結体に亀裂が発生し易くなり、平均粒径が10 μ を越えると靱性が劣り、切断刃として不適当になる。

【0008】また、通常の粉末冶金法では炭化タングステンWCにコバルトCoを添加するだけであるが、更にニッケルNiを添加することにより破壊靱性値が向上し、耐欠損性が優れた切断刃先23が得られる。但し、ニッケルNiを30重量%以上添加すると、耐摩耗性が低下して切断刃の耐久性が劣る。更に、炭化クロムCr₃C₂を0～5重量%添加することにより、切断刃先23の耐食性が向上し、野外で圧砕機10を使用しても、切断刃先23が腐食する恐れがなく、良好な状態で切断作業を行うことができる。炭化クロムCr₃C₂の添加量が5重量%以上になると、靱性が低下し、耐衝撃性が劣るという問題が発生する。そして、炭化バナジウムVC、炭化タンタルTaC、炭化チタンTiC、炭化ハフニウムHfCの内から任意に選択された1種または2種以上の成分を適宜に微量ずつ添加すると、切断刃先23の基材となる炭化タングステンWCの強度及び硬度が向上し、耐食性が向上することになる。本件発明者等は、切断刃の材質による耐摩耗性及び耐欠損性を検討するために、切断刃の材質を、表2に示す如く工具鋼(SKD61)、高速度鋼(SKH51)、超硬合金A～Fに変更して、それぞれの材質について、幅50mm×長さ200mm×厚さ20mmの切断刃を2枚作成し、上記図3の実験と同様に、直径5～10mmの鋼線材30…を20～30本束ねて切断し、その切断回数を比較した。

【表2】

| 材 質 | 硬度 (Hv) | 破壊靱性値 (MPa m ^{1/2}) | 刃先の状況 |
|--------------|---------|----------------------------------|--------------|
| 工具鋼 (SKD61) | 500 | --- | 摩耗大 |
| 高速度鋼 (SKH51) | 850 | --- | 摩耗小 チッピング |
| 超硬合金 A | 670 | 25.3 | 摩耗小 |
| 超硬合金 B | 780 | 20.5 | 良好 |
| 超硬合金 C | 810 | 19.8 | 良好 |
| 超硬合金 D | 1,010 | 18.4 | 良好 |
| 超硬合金 E | 1,260 | 15.0 | 良好 |
| 超硬合金 F | 1,380 | 13.2 | 欠損 |

この表2に示すように、約500回の切断回数で工具鋼(SKD61)では、摩耗による変形(ヘタリ)が切断刃先23の刃先に発生し、切れ味が悪化した。高速度鋼(SKH51)では、工具鋼の場合より摩耗による変形は低減するが、チッピングと呼ばれる微小な欠損が切断刃先23の刃先に発生した。超硬合金A～Eの場合には、切断刃先23の刃先の状況は良好であり、超硬合金Fの場合は、切断刃先23の刃先に欠損が発生した。次に図1に示す実際の圧砕機切断刃11、12全体を超硬

合金A～Eにより作成し、順次フィールドテストを行ったところ、摩耗や欠損の状況は同様であったにも関わらず、切れ味としてはかえって硬度の低いA、B、Cの方がD、Eより良好であった。この理由は定かではないが、結果的にビッカース硬度Hvがほぼ1300以下、好ましくは800～500の超硬合金A、B、Cを切断刃先23の材質に選択するのが好ましい。更に、切断刃先23の刃先の45°面取り断面形状の面取り深さCを1.0～2.0mmに変化させると共に、切断刃先23

の超硬合金の破壊靱性値 J を $10 \sim 25 \text{ MPa m}^{1/2}$ の範囲で変化させて、上記図3の実験と同様に、直径 $5 \sim 10 \text{ mm}$ の鋼線材 30…を $20 \sim 30$ 本束ねて切断し、その切断回数を比較した。その実験結果は、図4に示すように、切断回数 500 回を達成した場合には、○印を記入し、切断回数 500 回を達成できない場合には、×印を記入した。図4から分かるように、破壊靱性値 J が $15 \text{ MPa m}^{1/2}$ 未満または面取り深さ C が 0.3 mm 未満では、刃先に欠損が発生し、面取り深さ C が 1.0 mm を越えると切断が困難になる。従って、切断刃先 23 の破壊靱性値 J を $15 \text{ MPa m}^{1/2}$ 以上にすると共に、面取り深さ C を $0.3 \sim 1.0 \text{ mm}$ にするのが好適である。

【0009】

【発明の効果】本発明にかかる建築構造物圧碎機用切断刃は、上記したように構成されているため、耐摩耗性および耐欠損性に優れ、切断刃の耐久性を向上させることができ、切断刃の交換頻度が低減される。高価な超硬合金を切断刃の刃先部分だけに使用した場合には、コスト

を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例にかかる切断刃を使用した建築構造物圧碎機を示す斜視図である。

【図2】 は該圧碎機に装着される切断刃を示す斜視図である。

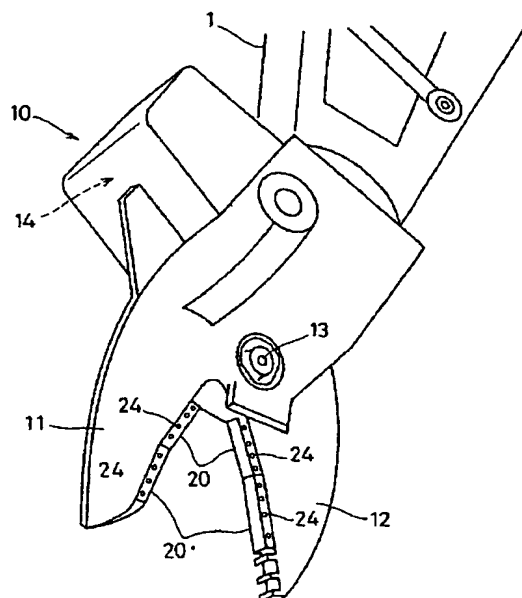
【図3】 束ねられた鋼線を一对の切断刃で切断する状態を示す斜視図である。

【図4】 切断刃の刃先の面取り寸法及び切断刃を形成する超硬合金の破壊靱性値が耐欠損性に及ぼす影響を示すグラフである。

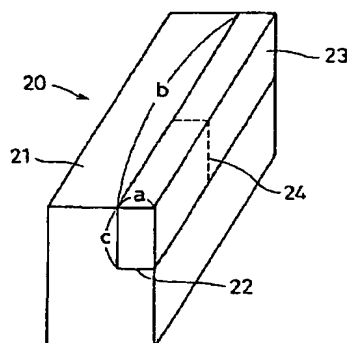
【符号の説明】

- 1…アーム（大型建設機械の一部）
- 10…圧碎機
- 11…固定 Cutter
- 12…回転 Cutter
- 20…切断刃
- 21…母材
- 23…切断刃先

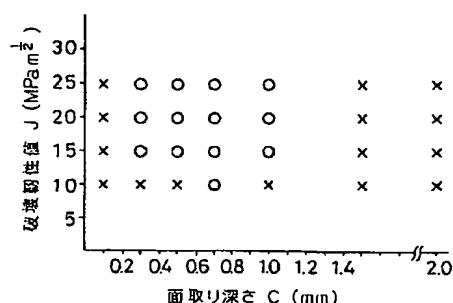
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

